第 7 講　大気と海洋

PART1 高気圧と低気圧

目標　高気圧と低気圧の雲の有無やまわりの風の吹きかたの違いを説明できる

Chapter1　高気圧と低気圧

1　雲と降水

雨は雲から降ってきますが，雲があれば必ず雨が降る，というわけではありませんね。

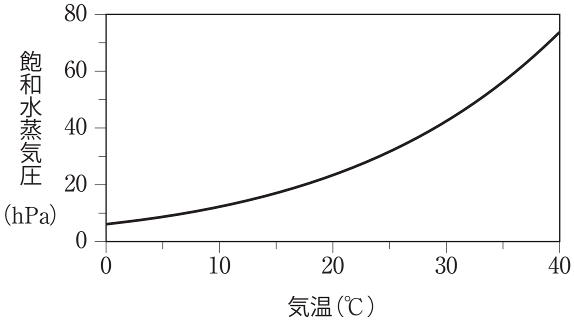
→　雲や雨は，そもそもどのようなものなのでしょうか？

・**雲とは**

直径 0.01mm 前後の微小な水滴や氷の粒〔これらを雲粒といいます〕が，上昇気流によって支えられて大気中に浮かんでいるもの。

・**飽和水蒸気圧**

空気中に含むことのできる水蒸気の限度量を圧力で表したもの。



空気が上空に持ち上げられて温度が低くなると，含むことのできる水蒸気は（増加 / 減少）する。

→　雲は，空気中に含めなくなった水蒸気が水滴や氷の粒となったもの。

・**降水の原因**

雲粒が集まって 1mm 前後の大きさになり，上昇気流によって

知っておこう

雲粒と雨粒

雲粒と雨粒では，直径が 100 倍程度異なります。それほど大きな差ではないような気もしますが，体積でみると 100^3 = 1000000 倍です。それだけたくさんの雲粒が集まらなければ雨粒にならないと考えれば，雨を降らせない雲があるのも納得ですね！

支えきれなくなると，粒は落下して雨や雪などの降水となる。

2　高気圧と低気圧

高気圧に覆われると晴れ，低気圧が近づくと雨，というイメージがありますね。

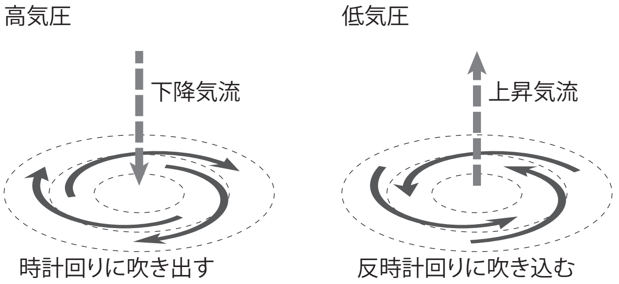
→　高気圧と低気圧で雲のでき方に違いがあるのはなぜでしょうか？

・**風**

風は空気の流れであり，その原動力は気圧の差である。

地表付近の風は，気圧の（高い / 低い）側から（高い / 低い）側へと吹く。

・**高気圧と低気圧の特徴**



→　高気圧の中心付近は下降気流なので，雲ができにくい。
　　低気圧の中心付近は上昇気流なので，雲ができやすい。

まとめ

空気が上空に持ち上げられて温度が低くなると，空気の中に含むことのできる水蒸気が減少し，水滴や氷の粒の集まりである雲ができる。
雲粒が集まって十分大きくなり，落下したものが降水である。
風の原動力は，________の差である。
高気圧の中心付近では________気流となり，地表付近では風が中心から____________回りに吹き出す。
低気圧の中心付近では________気流となり，地表付近では風が中心へと____________回りに吹き込む。

講師からのMessage

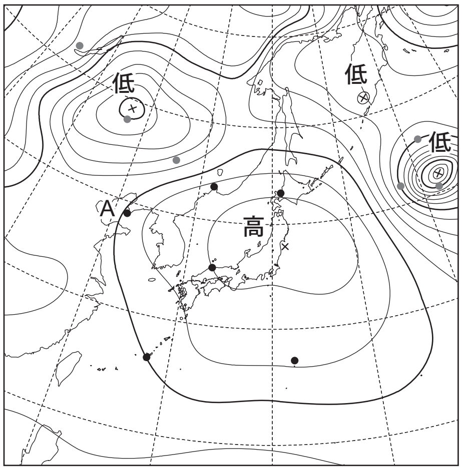
高気圧や低気圧の中心付近で風が渦を巻くのは，地球の自転の影響があるからです。
地球の自転の影響は北半球と南半球で逆向きになるので，南半球の渦の向きは左の図と逆になるんですよ！

Chapter2　演習問題

□　天気図から風の流れを読み取る

私たちが新聞やテレビなどで目にする天気図は，標高 0m における気圧の分布を等圧線で示したものです。等圧線だけからどのような風が吹いているかを正確に知ることはできませんが，高気圧や低気圧の分布から大まかな風の流れを読み取ることはできます。ここでは，実際の天気図を例にして，そのような練習をしてみましょう。

次の図は，ある日の天気図を示したものです。ただし，高気圧や低気圧の中心気圧は省略されています。この天気図では等圧線が 4hPa ごとに描かれていて，5 本ごと，つまり 20hPa ごとに太線となっています。



気象庁の天気図から作成

知っておこう

等圧線

等圧線は，名前の通り圧力の等しい場所を結んだ線です。たとえば，「1020hPa の等圧線」の上では，場所によらず気圧が 1020hPa です。

問題(1)　日本列島を広く覆っている高気圧のまわりで風がどのように吹いているのかを考えます。黒丸で示された６地点について，各地点を中心とする長さ 5mm 程度の矢印で風の吹いていく方向を書き込んでみましょう。

問題(2)　(1)と同様にして，日本の北西と東にある２つの低気圧のまわりで風がどのように吹いているのかを考えます。灰色の丸で示された６地点〔北西と東の各３地点〕について，各地点を中心とする長さ 5mm 程度の矢印で風の吹いていく方向を書き込んでみましょう。

問題(3)　(1)，(2)を参考にして，前ページの天気図から考えられることを説明した次の文章中の（　　）について，正しいものを選んでください。

日本列島の上空では広く（下降気流 / 上昇気流）が発生しており，雲の形成（されやすい / されにくい）状態だったと予想される。

また，日本列島付近の高気圧と北西にある低気圧との間に位置する図の A 地点では，（高気圧から低気圧 / 低気圧から高気圧）に向かう風が吹いていたと考えられる。海上の大気中には水蒸気が多く，大陸の大気中には水蒸気が少ないことから，この風は（湿った / 乾いた）風だといえる。そのため，図の A 地点では比較的雲が（広がりやすい / 広がりにくい）状態だったと考えられる。

知っておこう

海と陸の風

大気中の水蒸気は，おもに海面からの蒸発により供給されます。海には十分多くの水があるため，海から吹いてきた風は海面から蒸発してできた水蒸気を多く含むと考えることができます。

反対に，大陸の上では蒸発量が限られるので，大陸から吹いてきた風は乾燥していると考えられるのです！

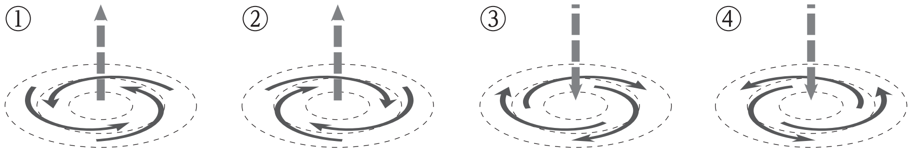
第7講　PART1　確認問題

問1　温められた空気が上昇すると，温度の低下により，$_a$水蒸気が水や氷へと変化して雲ができる。上昇気流が活発なところの地表付近は$_b$低気圧にあたり，上空には雲が発生して天気が悪くなる。逆に，下降気流が生じているところの地表付近は$_c$高気圧にあたり，雲が少なく晴れることが多い。

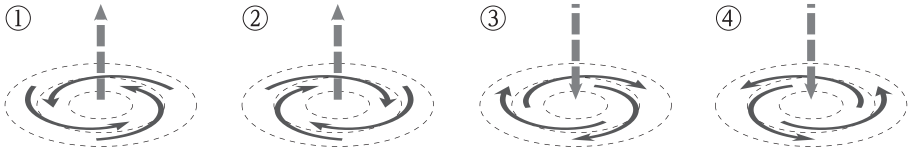
⑴　下線部aについて，この過程では，水蒸気から水滴や氷の粒が生じる。この水滴や氷の粒のおよその大きさとして最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選びなさい。

①　0.0001mm　　②　0.01mm　　③　1mm　　④　100mm

⑵　下線部bについて，北半球の低気圧の中心付近における空気の動きを表す図として最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選びなさい。



⑶　下線部cについて，北半球の高気圧の中心付近における空気の動きを表す図として最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選びなさい。



⑷　２地点の間で風が吹く原動力として最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選びなさい。

①　経度の差　　②　高度の差　　③　湿度の差　　④　気圧の差

第７講　大気と海洋

PART1　高気圧と低気圧

問題⑴　【※図参照】

問題⑵　【※図参照】

問題⑶　下降気流，されにくい，高気圧から低気圧，湿った，広がりやすい

PART2　大気の大循環

問題⑴　ⓐ 7.9 時間　ⓑ 1080 km

問題⑵　810 km

問題⑶　東行，東行，偏西風，西風，ジェット気流，東行

PART3　海水と海流

問題⑴　東から西，北赤道海流，西から東，北太平洋海流，黒潮，時計回り，環流

問題⑵　東から西，貿易風，西から東，偏西風，時計回り，高気圧

問題⑶　偏西風，貿易風，同じ向き

PART4　海洋の深層循環と層構造

問題⑴　Ｆはとても味が濃い。Ｄは水っぽい感じがする。ＥはＤとＦの間の濃さのように感じられる。

問題⑵　薄く，濃い，少ない，多い

問題⑶　含まれにくい，高く，高く

PART5　南北熱輸送

問題⑴　【※図参照】

問題⑵　正，負

問題⑶　正，熱輸送量が増加する，負，熱輸送量が減少する

第 7 講　PART1　確認問題　解答

問 1

（1）　②

解説：
水蒸気からできた直径 0.01mm 前後の水滴や氷の粒を雲粒といい，雲粒が上昇気流に支えられて浮かんでいるのが雲である。

（2）　①

解説：
北半球の場合，低気圧の中心付近において，上昇気流が起こっており，地表付近では中心に向かって反時計回りに風が吹き込んでいる。

（3）　③

解説：
北半球の場合，高気圧の中心付近において，下降気流が起こっており，地表付近では中心から時計回りに風が吹き出している。

（4）　④

解説：
風は，気圧の高いところから低いところへ吹く。